

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental

**Identificación de prevalencia de Síntomas del Síndrome de Túnel Carpal
en empacadoras de banano en Costa Rica**

Documento I

**Investigador
Ing. Andrés Robles Ramírez
Asistente
Leonardo Jiménez**

Sesión de Consejo de Escuela 13-05

Junio, 2005

Tabla de Contenidos

	Página
1.Introducción	
a. Importancia de la producción bananera	6
b. Por qué STC en empacadoras de banano?.	7
c. Objetivos	10
2. Marco Teórico	11
a. STC como un riesgo por exposición ocupacional	11
b. Definición epidemiológica del caso	
c. Evaluación de la exposición	13
3. Materiales y métodos	14
4. Resultados y discusión	17
5. Conclusiones y recomendaciones	22
6. Aportes y alcances	23

Resumen

En términos generales el proyecto de Identificación de prevalencia de los síntomas del Síndrome de Túnel Carpal en empacadoras de banano en Costa Rica consistió en una exhaustiva fase de diagnóstico; mas no de diseño por limitaciones propias de la formación del investigador final y de los instrumentos y técnicas disponibles. La problemática analizada se enfoca en las características propias de las tareas desarrolladas en este tipo de actividad, que hacen suponer la posibilidad de encontrar estrechas relaciones entre los factores detonantes del síndrome del tunel carpal (STC) y los requerimientos del trabajo desarrollado en las empacadoras.

La metodología empleada se basó en instrumentos específicos para identificar la prevalencia de los síntomas del STC en los operarios, para lo cual se hizo uso de videos, fotografías, entrevistas, cuestionarios y demás que permitieron recolectar la información necesaria y pertinente para la fase de diagnóstico.

Dentro de los principales logros, encontrados se presentan las relaciones establecidas entre los factores asociados a los síntomas del síndrome del túnel carpal (en adelante SSTC), en las cuales los factores como movimientos, repeticiones, ángulos y diseño del puesto han sido analizados y documentados; así como la interacción que se presenta entre ambos. Así mismo, el estudio es una buena opción de referencia para estudios posteriores en este tipo de actividad, pues permite observar la aplicación de herramientas específicas para la detección de tales síntomas.

Por otro lado; analiza de un caso particular con condiciones muy controladas en cuanto a población analizada; ya que ésta cuenta con una característica muy particular dentro del sector estudiado; como lo es la estabilidad laboral y las condiciones de trabajo, lo cual influye sobre aspectos como el ausentismo, la rotación de personal y otros aspectos que podrían influir sobre los resultados de la evaluación.

Lista de tablas

Tabla 1. Strain Index para las operaciones analizadas

Página
18

Lista de figuras

	Página
Figura 1. Fase de evaluación del proyecto	15
Figura 2. Descripción del estudio de cohorte	16
Figura 3. Diagrama de relaciones para operación de paneo - DASH	18
Figura 4. Diagrama de relaciones Desmane	19
Figura 5. Diagrama de relaciones Corte	20
Figura 6. Diagrama de relaciones Paneo	20
Figura 7. Diagrama de relaciones Sellado	21

1. Introducción

a. Importancia de la producción bananera:

Costa Rica es el segundo país exportador de banano a nivel mundial, con un promedio de 115 millones de cajas anuales (2 118.3 millones de kg). Los Estados Unidos de Norteamérica y la Unión Europea son sus principales mercados. La producción bananera en Costa Rica está localizada en la costa caribeña y en la región sur-oeste del país, ocupando aproximadamente 50 000 Has. , lo cual significa aproximadamente 1% del territorio nacional.

La producción bananera ofrece empleo directo a aproximadamente 50 000 personas y genera alrededor de 100 000 trabajos indirectos. Esta actividad es la segunda fuente de ingresos de la economía nacional, y representó ingresos de más de \$2.1 millones durante 1999 (CORBANA, 2000). Se espera un crecimiento de la producción bananera costarricense de alrededor de 400 000 toneladas entre el año 2000 al 2005. (FAO, 1999).

Asimismo, es importante mencionar que la producción bananera está presente en aproximadamente 17 países latinoamericanos, 17 en África, 15 en Asia y en los Estados Unidos de Norteamérica. La información generada por esta investigación podrá tener una amplia aplicación en todos estos países.

Información proveniente de la Organización Mundial del Comercio da una idea de la magnitud de la producción bananera en el mundo, en términos de la exportación de la fruta fresca:

“ La producción mundial de bananos en 1995 fue estimada en 54.5 millones de toneladas (FAD). Los países con mayor producción fueron India (9.5 millones de toneladas) y Brasil (5.7 millones de toneladas), seguida por Ecuador (5.4 millones de toneladas), China (3.3 millones) y las Filipinas (3.2 millones). La producción de los países quejosos, además de Ecuador, fue la siguiente: México 2.1 millones de toneladas, Honduras 0.8 millones de toneladas, Guatemala 0.5 millones de toneladas y los Estados Unidos de Norteamérica (incluyendo Puerto Rico) 54,500 toneladas. En 1994 (el año con información más reciente de FAD) los países con mayores exportaciones fueron: Ecuador (2.34 millones de toneladas), Costa Rica (2 millones de toneladas), Colombia (1.7 millones de toneladas), las Filipinas (1.2 millones de toneladas) y Panamá (0.7 millones de toneladas). Según la misma fuente, Honduras, Guatemala y los Estados Unidos de Norteamérica exportaron 0.4 millones de toneladas cada uno, y México 0.2 millones de toneladas.” (Organización Mundial del Comercio, 1997).

De acuerdo a las proyecciones de la FAO, la demanda neta de importaciones para el banano tendrá un crecimiento proyectado en alrededor de 1.9 % anual (2000'2005). Los Estados Unidos de Norteamérica tiene un 32% del mercado y la Comunidad Europea el 27% (FAO, 1997).

Adicionalmente, la producción bananera no está relacionada únicamente con la fruta fresca, sino con otros productos de amplio uso en múltiples industrias, por ejemplo: bananos en tajadas, puré de banano, bananos enteros pelados, hojuelas de banano, polvo de banano, extracto de puré, esencia, fruta seca, trozos de plátano y tostones (CHIQUITA, 2000).

Las tareas ejecutadas en las plantas empacadoras de banano requieren múltiples movimientos repetitivos y esfuerzos manuales. Adicionalmente, manos y muñecas ejecutan movimientos de diferentes velocidades y aceleraciones y se ejecutan fuerzas en diferentes posturas (ulnar/radial). Por lo anterior, se considera que desarrollar un estudio que permita realizar una evaluación de exposición a agentes estresores relacionados con el STC, así como valorar la presencia de síntomas y evaluación electrodiagnóstica podría permitir identificar un problema de salud que por falta de información en patronos y trabajadores, no ha sido adecuadamente identificado y tratado.

- b. Por qué STC en empacadoras de banano?
 - i. Generalidades del proceso productivo

La actividad de empaque de la fruta, es tan importante como las actividades de campo (preparación de terrenos, siembra, mantenimiento y cosecha) para la presentación del producto en los mercados internacionales. En esta parte del proceso productivo, los trabajos tienen un bajo nivel de automatización, así como un uso intensivo de mano de obra. Cinco tareas en particular se caracterizan por la ejecución de movimientos repetitivos con manos y muñecas. El diseño de herramientas de trabajo no ha sido estudiado con un abordaje ergonómico. El sistema de pago en muchas compañías se basa en desempeños grupales o individuales, por lo cual los trabajadores no siempre consideran las prácticas de seguridad en el trabajo como una prioridad. La falta de estudios de balances de línea puede ser una causa de recargo de demandas físicas sobre algunas tareas al final del proceso, particularmente aquellas ubicadas al final del proceso productivo.

Una breve descripción de estas cinco tareas se presenta a continuación con el fin de ofrecer una mejor comprensión de las demandas físicas sobre manos y muñecas.

El proceso se inicia con la entrega de la fruta, por parte del “carrero” en racimos a la entrada de la planta empacadora (el “carrero” es el trabajador que transporta la fruta desde la plantación hasta la planta empacadora). El transporte de la fruta se hace por medio de “rieles” en grupos de 25 racimos, unidos por barras metálicas para mantener una distancia prudente entre los racimos y evitar daño de la fruta. Cada racimo es colgado de una cadena en el “riel”.

La primera tarea es pesar cada uno de los racimos en un sistema que puede ser automatizado. Las bolsas plásticas colocadas para proteger la fruta de insectos, son removidas de los racimos, así como las espuma que se colocan entre las “manos” de fruta para prevenir el daño de la fruta en el transporte hacia la empacadora. Algunas compañías remueven la flor en la empacadora.

La primera inspección de control de calidad es ejecutada tras remover la fruta. Esta inspección es realizada por el supervisor y su asistente.

Luego los racimos son trasladados al área de “desmanado”, donde el racimo es cortado en “manos” de 10 a 20 frutas. El “desmanador” corta la fruta de arriba hacia abajo si utiliza el cuchillo de paleta o de abajo hacia arriba si usa el cuchillo curvo.

En ambos casos el punto superior de acceso está ubicado a aproximadamente 1.60 m., y el más bajo a 0.4 m del piso. Con el fin de alcanzar estos puntos, los trabajadores ejecutan múltiples movimientos de torsión y flexión. Las extremidades superiores también deben ser levantadas para alcanzar las manos superiores y remover la cadena que sostiene el racimo in el “riel”, cuando toda la fruta ha sido cortada. Una de sus responsabilidades es mantener el balance de la línea de producción, de forma tal que su tasa de producción puede verse afectada por el suministro de racimos, así como afectar la tasa de arribo de las “manos” en la siguiente estación de trabajo (seleccionadores).

Es de particular importancia los movimientos de manos y muñecas ejecutados por los desmanadores. Si se utiliza el cuchillo curvo tanto torsiones, como fuerzas de magnitud desconocida deben ser realizadas para desprender la mano del racimo. Al utilizar el cuchillo de espátula, se reducen los movimientos de torsión, pero aparentemente la magnitud de las fuerzas se incrementa.

Después de aproximadamente 10 minutos dentro de los tanques, la mano es procesada por los seleccionadores. En este paso del proceso se persiguen dos objetivos. a) Control de Calidad: la fruta es detectada con el fin de detectar problemas de manchas originados por manipulación de la fruta o por insectos, y b) Clasificación: el seleccionador evalúa la longitud y el grosor de la fruta por medio de inspección visual. Si se presenta alguna duda de las dimensiones de la fruta, se cuenta con bandas plástica con la longitud requerida por el estándar de calidad, así como aros metálicos para valorar el grosor. La fruta puede ser clasificada como de primera calidad, y colocada dentro de un próximo tanque, de segunda calidad y colocada en la banda transportadora de segunda clase o de rechazo, y colocada en la banda transportadora respectiva.

Los(as) seleccionadores (as) son un grupo de hombres y mujeres que trabajan en un área pequeña entre dos tanques (hay una distancia de alrededor de 0.5 m entre las dos pilas). Ellos(as) utilizan un cuchillo curvo para cortar las manos, dejando grupos de 4 a 8 frutas. Ellos toman la mano y la colocan sobre una tabla cubierta con espuma y tela sintética. Con el fin de exponer la corona (parte superior de la mano, donde se unen las frutas) a un sellador del látex que se emite, y en algunas empresas a un fungicida, ellos cortan la parte superior de la mano, para tener suficiente área expuesta de la corona a estos productos. Esta tarea requiere múltiples movimientos repetitivos con la mano dominante y la ejecución de fuerzas de magnitud desconocida.

Las torsiones de muñecas son particularmente importantes en esta tarea. Levantamientos de las extremidades superiores son requeridos para colocar las manos en las bandas transportadoras. Dado el diseño de la estación de trabajo, la postura asumida por los trabajos incluye flexión de cuello, y el mantenimiento de la cabeza en posición suspendida por periodos prolongados.

El siguiente paso de importancia en el proceso es la tarea de encajado. Los trabajadores de encajado son hombres, usualmente jóvenes y en número que varía respecto al flujo de producción. Las manos son colocadas en la caja, dentro de una bolsa plástica. Con el fin de maximizar el uso del espacio, mantener la fruta sin daño físico, la distribución de las manos requiere múltiples movimientos de manos y muñecas, así como la ejecución de esfuerzos para cerrar la caja.

Esta tarea se inicia cuando el trabajador toma la caja, su tapa, una hoja de papel y una bolsa plástica. Luego se coloca el papel dentro de la caja. Las manos pueden haber sido pre-pesadas, de lo contrario, el encajador tendrá que pesar aproximadamente 18 kilos de fruta por caja. Movimientos rápidos con ambas manos y brazos son requeridos por parte del trabajador con el fin de alcanzar los materiales, colocarlos dentro de la bolsa, poner el papel protector, colocar la tapa, sacar el extremo de la bolsa plástica por la abertura de la tapa y finalmente colocar la caja en la banda transportadora.

Las cajas son trasladadas a la siguiente estación de trabajo llamada ligas, donde una o dos mujeres extraen el aire de la bolsa plástica con un tubo conectado a una bomba de vacío. Mientras la bomba esta creando el vacío, el trabajador enrolla la apertura de la bolsa, y tan pronto como el aire es extraído, el trabajador remueve el tubo y pone ligas, con el fin de cerrar la apertura. En esta labor múltiples movimientos y fuerzas de magnitud desconocida pero aparentemente importante son realizados. Son particularmente importante las rotaciones de muñeca con la mano dominante, con el fin de poner tensión en la banda y fijarla en la bolsa para evitar la entrada del aire.

Las cajas son empujadas a otra banda transportadora hasta el área de entarimado. Grupos de trabajadores colocan las cajas en tarimas de madera. El número de cajas es diferente y depende del tipo de contenedor que será utilizado para llevar el producto al puerto de exportación. La formación de las pilas parece ser un trabajo con una importante carga física de trabajo. Bandas plásticas sujetan la tarima en su posición correcta. Los entarimadores son hombres jóvenes.

Como se pudo observar, todos los trabajos arriba mencionados requiere múltiples movimientos repetitivos y esfuerzos manuales. Adicionalmente, manos y muñecas ejecutan movimientos de diferentes velocidades y aceleraciones y se ejecutan fuerzas en diferentes posturas (ulnar/radial). Por lo anterior, se considera que desarrollar un estudio que permita realizar una evaluación de exposición a agentes estresores relacionados con el STC, así como valorar la presencia de síntomas y evaluación electrodiagnóstica podría permitir identificar un problema de salud que por falta de información en patronos y trabajadores, no ha sido adecuadamente identificado y tratado.

c. Objetivos

i. *Objetivos generales*

Este estudio tiene por objetivo evaluar:

- La relación entre prevalencia de síntomas relacionados con el STC entre trabajadores de plantas empacadoras de banano con cuatro parámetros de movimiento mano/muñeca (repetición, ángulos, velocidad y aceleración) y las fuerzas requeridas por tareas específicas desarrolladas en el proceso.
- Los efectos de cambios en el diseño de herramientas, agarraderas de herramientas, distribución de las estaciones de trabajo, capacitación y controles administrativos para las labores de mayor riesgo, en la reducción de la prevalencia de síntomas del STC entre trabajadores de las plantas empacadoras de banano.

ii. *Objetivos específicos*

Establecer la prevalencia puntual de síntomas de STC (antes y después de intervención en el diseño de las estaciones de trabajo) para cada tipo de tarea, entre trabajadores de las plantas empacadoras de banano.

Obtener una clasificación de las diferentes tareas según los parámetros de movimiento (mediciones de posición, velocidad angular, y aceleración angular en cada plano de movimiento –radial/ulnar, flexión/extensión, y pronación/supinación-) y las fuerzas ejecutadas.

Identificar las relaciones entre síntomas de STC con factores relacionados con el trabajo en tareas regulares

Mejorar las estaciones de trabajo con la más alta prevalencia de síntomas de STC a través del diseño de herramientas, agarraderas, distribución de las estaciones de trabajo, pausas, requerimientos de rotación y lineamientos de capacitación.

2. Revisión de literatura

a. STC como un riesgo por exposición ocupacional

Múltiples evidencias han sido presentadas durante los últimos años en lo referente a la relación existente entre algunos grupos ocupacionales con demandas físicas sobre manos y muñecas y los síntomas asociados al Síndrome del Túnel Carpal (STC). Morgenstern (1991) encontró una prevalencia del 12% para síntomas de mano y muñeca característicos del STC entre cajeros de supermercados. Mirk (1999), reportó como los síntomas más frecuentes de desórdenes musculoesqueléticos entre personal dedicado a diagnósticos médicos con sonografía: sensación de hormigueo (17.6%), entumecimiento o dolor de dedo (13.5%), y concluyó que el rediseño ergonómico de las configuraciones de los puestos de trabajo, así como la disponibilidad de tiempo de recuperación para los músculos de los brazos, y del cuerpo en general, aparentan ser los objetivos principales por alcanzar en el logro de la prevención de desórdenes musculoesqueléticos. Gorsche (1999), encontró prevalencia e incidencia de STC de 21% y 11/100 persona/año, respectivamente, en una moderna planta empacadora de carne. Se reportó además que la prevalencia e incidencia del STC fueron mayores entre la fuerza de trabajo que en la población general. Smith (2000) estudió la frecuencia de problemas entre comunicadores de lenguaje de señas, y reportó una frecuencia de autoreportes y diagnósticos médicos de STC con tasas cinco veces superiores a las experimentadas por trabajadores norteamericanos entre 18 a 60 años. Abbas (2001) encontró que los trabajadores de ensambladoras de componentes electrónicos eran más propensos a reportar síntomas del STC (tasas de 11.41, $IC_{95\%} = 3.6-40.26$) que trabajadores de oficina. Los factores de riesgo significativos fueron antigüedad en la labor (tasa de 1.11, $IC_{95\%} = 1.03-1.20$) y precisión en el tipo de agarre manual (tasa de 6.5, $IC_{95\%} = 1.08-39.23$). Stal (1999) fue más allá y encontró factores específicos relacionados con el STC (ángulos de flexión y desviación, velocidad y repetitividad, posición de trabajo y tasa de productividad). Marras (1993) informa que los parámetros de velocidad y la aceleración resultaron en diferencias significativas entre grupos de alto y bajo riesgo en plantas industriales. La revisión de 30 estudios epidemiológicos de factores físicos de los puestos de trabajo y su relación con el STC desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene Ocupacional de los Estados Unidos (NIOSH, 1997), concluyó que existe suficiente evidencia de una asociación positiva entre el trabajo con altamente repetitivo por sí mismo, o en combinación con otros factores, el trabajo con esfuerzo y el STC. La revisión bibliográfica no permitió identificar información que considerara la prevalencia o incidencia del STC para la actividad bananera.

b. Definición epidemiológica de caso

Como en la mayoría de los problemas de salud calificados como síndrome, la definición de un caso ha estado sujeta a controversia, dado que algunos de los síntomas pueden ser poco específicos. Varios estudios epidemiológicos han utilizado una definición de caso para efectos de vigilancia. Estas definiciones han estado basadas en los síntomas asociados con el nervio medio y hallazgos

de alteraciones en el examen físico. Los cuestionarios han sido ampliamente utilizados para identificar los síntomas característicos. Atterbury (1996), definió STC basado en cuestionarios y examen físico y asoció los resultados con el “patrón de oro” para la variación de la velocidad de conducción nerviosa para diagnosticar mononeuropatía media. Se encontró evidencia estadística significativa para justificar el uso de la definición de vigilancia epidemiológica de caso de STC. Nathan (1992) también identificó una fuerte relación entre el cuestionario de síntomas y la conducción media-nerviosa.

El cuestionario de función manual de Alderson-McGall (1999), Alderson McGall Hand Function Questionnaire (AMHFQ) fue desarrollado para evaluar resultados de pacientes con STC. La batería completa incluye la evaluación de fuerza de agarre y pellizco, discriminación de dos puntos estáticos y dinámicos, la destreza del uso de extremidades superiores, dolor y función manual utilizando escalas analógicas visuales y el AMHFQ.

Un cuestionario auto-administrado para evaluación de la severidad de los síntomas y el estado funcional en pacientes con STC fue propuesto por Levine (1993). Las escalas han sido altamente reproducibles (coeficiente de correlación de Pearson, $r = 0.91$ and 0.93 para severidad de los síntomas y estado funcional respectivamente) y con alta consistencia interna (Cronbach alfa, 0.89 y 0.91 para la severidad de los síntomas y el estado funcional respectivamente). Ambas escalas tienen positiva, aunque modesta relación con la discriminación de dos puntos estáticos y con la prueba de Semres-Weinstein (coeficiente de Spearman, $r = 0.1$ a 0.42). Se concluyó que las escalas para medición de severidad de los síntomas y el estado funcional son reproducibles, internamente consistentes y responden a los cambios clínicos, y que ellas miden dimensiones de resultados que no son capturados por mediciones tradicionales de deterioro del nervio medio.

Diagramas manuales, como pruebas no invasivas, han sido desarrollados por Katz y Stirrat (1990). Estos diagramas fueron propuestos para el uso de estudios epidemiológicos y de diagnóstico. Los diagramas califican los resultados como probables, posibles o improbables. Al ser comparados los resultados de los diagramas con diagnósticos de conducción nerviosa entre 110 pacientes con molestias de las extremidades superiores, se obtuvo una sensibilidad de 0.64 , una especificidad de 0.73 y un valor predictivo positivo de 0.58 . Estos resultados permitieron concluir que los diagramas pueden ser utilizados como una herramienta útil para el desarrollo de barridos de síntomas entre poblaciones con exposición ocupacional. Los diagramas manuales han sido reconocidos por D’Arcy (2000) como una herramienta útil en el establecimiento de las necesidades de electrodiagnóstico de STC en una revisión de precisión y exactitud en el diagnóstico del síndrome entre adultos.

Como bien es mencionado por Daniell (2000), la definición de STC es todavía un punto de debate. Aunque los estudios de electrodiagnóstico son considerados por muchos especialistas como el “estándar de oro”, el debate continúa. Herbert (2000) demostró que actualmente la mayoría de las autoridades están de acuerdo en que una combinación de síntomas clínicos y los hallazgos del electrodiagnóstico es el medio más válido de diagnóstico.

Con base en las descripciones apuntadas por Rampel sobre la sensibilidad y especificidad de las combinaciones de hallazgos de síntomas y examen físico, con y sin pruebas de electrodiagnóstico, Herbert propone que en ausencia de electrodiagnóstico, el criterio de diagnóstico con el mayor valor predictivo positivo es la combinación de síntomas clásicos/probables, hallazgos de examen físico y síntomas nocturnos (valor predictivo positivo de 0.44, sensibilidad 0.07 y especificidad de 0.99). El uso de esta definición de caso resulta en detección de menos del 10% de todos los casos de STC. Homan (1999) mencionó la pobre coincidencia entre los diferentes procedimientos de tamizaje, contra el uso de hallazgos de electrodiagnóstico cuando los síntomas no son considerados.

c. Evaluación de la exposición

La evaluación de la exposición en estudios epidemiológicos del STC no ha sido estandarizada, y los estudios consultados ponen más énfasis en los resultados sobre la salud que en la exposición. Una característica común observada en la literatura está asociada con la falta de cuantificación de la relación entre los factores de riesgo conocidos, asociados con el movimiento, tales como ángulo de muñeca y repetición, y riesgo de STC. Burdof (1999) indica que el diseño de las estrategias de evaluación depende de los factores de riesgo de interés, características del instrumento de medición, consideraciones de factibilidad y variación en el lugar de trabajo, y recomienda para la parametrización de la variable de exposición dirigirse a las tres principales dimensiones de exposición: intensidad, frecuencia y duración. Marras (1993) parece ser el primero que incluye en el monitoreo de cada individuo los componentes de posición, velocidad y aceleración para el movimiento de muñeca en cada plano de movimiento (radial/ulnar, flexión/extensión y pronación/supinación) y reportó que la velocidad y la aceleración eran parámetros con diferencias significativas entre grupos de alto y bajo riesgo. Schoenmarklin (1994) confirmó que la asociación epidemiológica entre flexión/extensión, aceleración y las tasas de incidencia de STC es compatible con los resultados de estudios empíricos y modelos teóricos en literatura de fisiología y biomecánica. Los valores de flexión/extensión aceleración de este estudio han servido como un antecedente para el establecimiento de los niveles de riesgo relativo del STC para trabajos de uso intensivo de manos y altamente repetitivos que no requieren el uso de herramientas. Finalmente, se sugiere para futuros estudios el uso de esta metodología, acompañada de otras herramientas, para enfatizar la evaluación ergonómica de los trabajos. Stat (1999) mencionó el uso de electrogoniómetros biaxiales y acumuladores de datos para el almacenamiento de los ángulos de flexión y desviación para muñecas derecha e izquierda. Sus resultados muestran altos valores de flexión dorsal y desviación radial como factores que podrían inducir un incremento en el riesgo de STC.

3. Materiales y Métodos

a. Desarrollo de la evaluación

El proyecto se desarrollo en la Planta Empacadora de la EARTH, ubicada en Guápiles, provincia de Limón.

b. Tiempo destinado

El proyecto se inició a finales del año 2002 y ha finalizado el primer semestre del año en curso; en un principio estuvo a cargo de dos investigadores y luego quedó a cargo del Ing. Robles Ramírez.

c. Herramientas diagnóstico

La propuesta inicial estaba planteada en dos fases (ver apéndice 1); la primera relacionada con la evaluación e identificación de la oportunidades de mejora en los puestos de trabajo y la segunda en relación al rediseño y modificación de los mismos; no obstante dicha metodología sufrió una serie de cambios hasta quedar como se plantea a continuación:

i. Tipo de estudio: Corte transversal

El estudio fue desarrollado con un diseño de corte transversal, o estudio de prevalencia. Movimientos repetitivos y esfuerzos de muñeca durante el trabajo han sido relacionados con STC en múltiples estudios, como se mostró en el Marco Teórico, sin embargo no hay información disponible en relación con la prevalencia o incidencia de este problema entre plantas empacadoras de banano. Búsquedas en las bases de datos del Instituto Nacional de Seguridad Ocupacional y Salud (NIOSH), y de la Agencia de Seguridad Ocupacional y Salud (OSHA) de los Estados Unidos de Norteamérica, de MEDLINE, de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y sistemas de información regionales no mostraron información de este tipo de problemas entre trabajadores agrícolas de países con economías pobres. No se encontró ninguna recomendación específica de la OIT relacionada con enfermedades de trauma acumulativo en agricultura.

El seguro de riesgos del trabajo, administrado por el Instituto Nacional de Seguros no ha reconocido para efectos de indemnización el STC como enfermedad relacionada con el trabajo. Información sobre prevalencia o incidencia de este síndrome no está disponible en el país.

Las empresas, instituciones gubernamentales de salud, organizaciones internacionales y sindicatos, al tratar la problemática del trabajador agrícola, han enfocado sus esfuerzos en los accidentes ocupacionales y las intoxicaciones con plaguicidas. Desafortunadamente el STC ha sido asociado, casi en forma exclusiva con actividades típicas de la industria manufacturera, empacadoras de carne y usuarios de computadoras, y parece indicar que no se han establecido vínculos importantes entre este problema de salud y actividades agrícolas.

Es por el poco nivel de conocimiento en la temática comentado en los párrafos precedentes que el diseño seleccionado para el estudio es del tipo de corte transversal, orientado a conocer la prevalencia del problema (ver figuras 1 y 2); la finalidad es obtener información no solo de prevalencia de síntomas del STC, sino también de los puntos potenciales para ser mejorados.

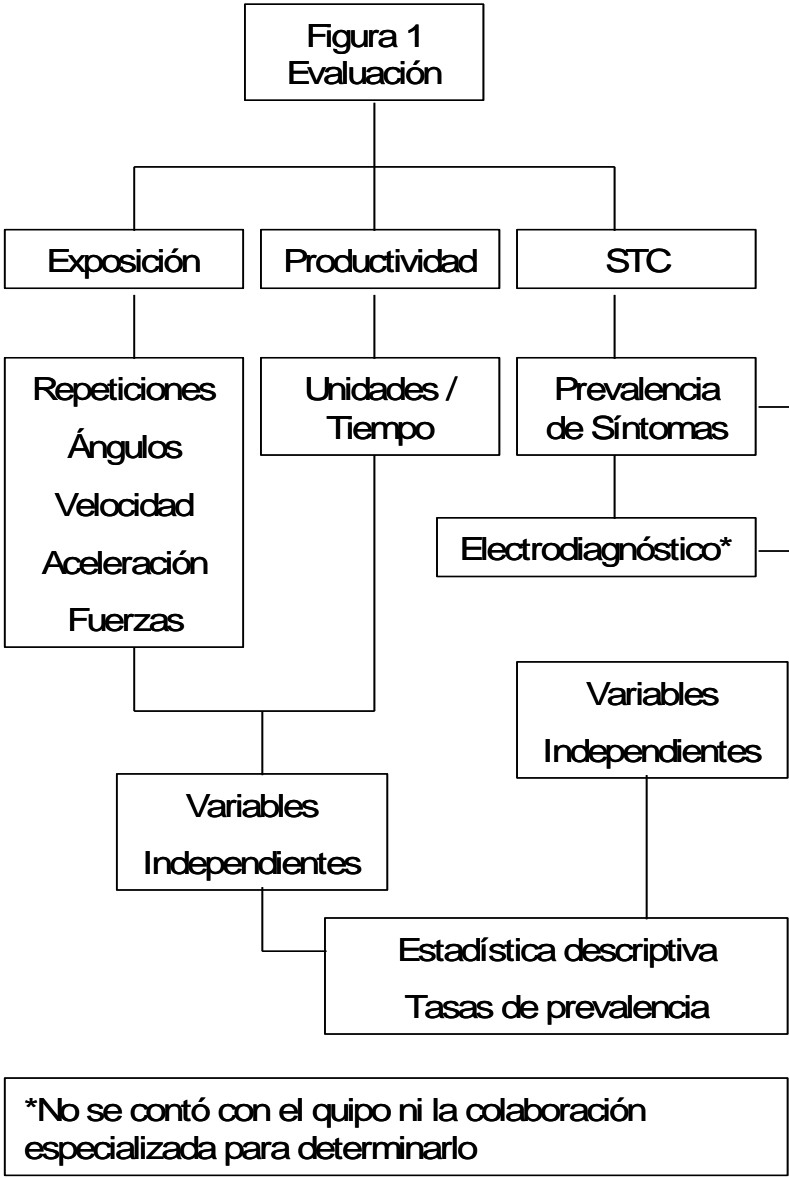
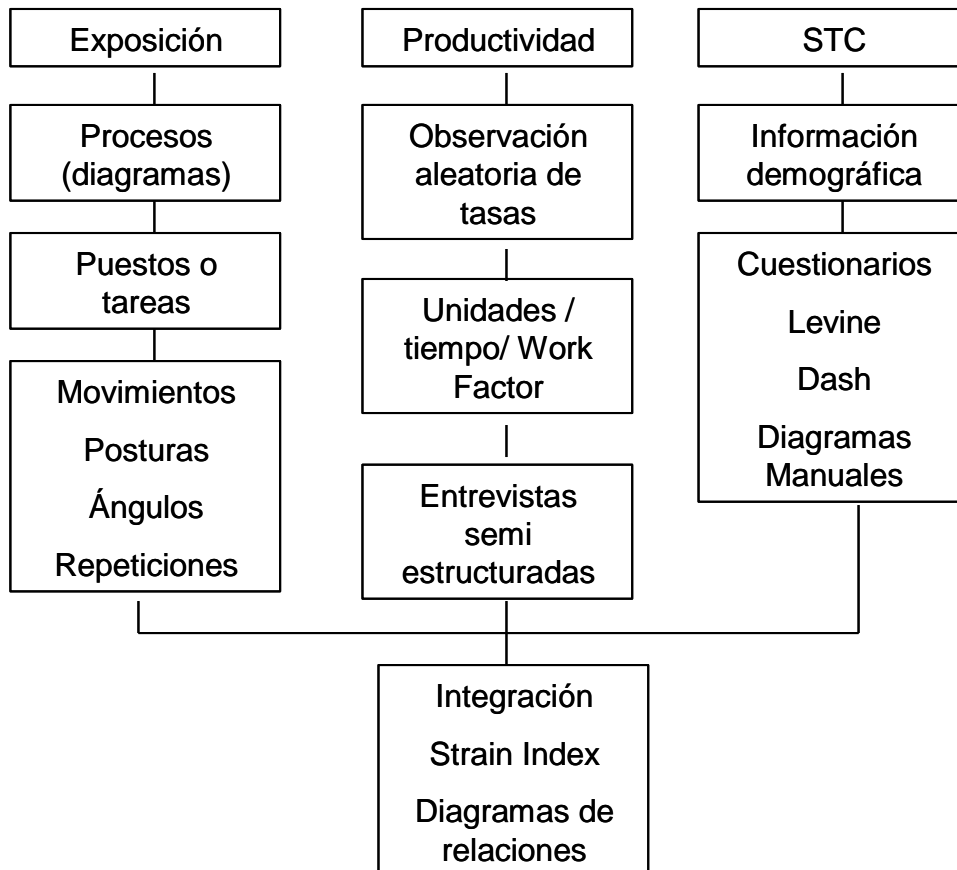


Figura 2
Descripción del estudio de cohorte transversal



De acuerdo con lo observado en las figuras anteriores, es que se logra la integración de la diferentes variables analizadas, procurando obtener información cualitativa y cuantitativa, con la finalidad de establecer las diferentes relaciones que se puedan presentar y el impacto que cada una de ellas tienen sobre los síntomas STC; para tal efecto se recurrió a una observación no participativa muy detallada; tomando tiempos y movimientos y empleando el método Work Factor Fácil para las operaciones de asir y determinar de esta forma si el número de repeticiones es apropiado a no; además se trabajó con los angulos y las flexiones de las muñecas para lo cual se tomaron videos y fotografías de las distintas operaciones y verificar el agarre y ajuste de las herramientas (cuchillos) en cada parte del proceso; así como diagramas (a escala) del puesto de puesto de trabajo.

Por otro lado se trabajaron una serie de cuestionarios entre ellos el Dash, como herramientas simples de recolección de información sobre posibles síntomas relacionados con STC; así mismo se pasaron los diagramas manuales para que cada empleado indicara los principales síntomas.

4. Resultados y discusión

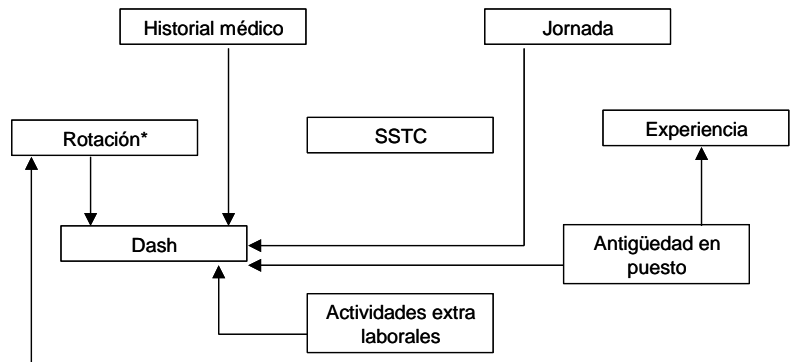
a. Dash – Diagramas de mano

Dentro de los principales resultados se posee la información obtenida a través del cuestionario Dash (síntomas – capacidad para realizar ciertas actividades) y de los gráficos de manos; sobre este particular se valoraron los puestos de desmane, corte, paneo, sellado y empaque. La finalidad de dicha herramienta es identificar ciertos síntomas relacionados con el STC y relacionarlos con actividades rutinarias de la vida cotidiana y que podrían pasar incluso desapercibidas; sobre este aspecto se procuró relacionar los resultados de estos instrumentos, con factores como jornada laboral, historial médico, antigüedad y experiencia laboral en ese puesto o bien en puestos similares.

Dentro de toda la información recopilada en los diferentes puestos de trabajo solo en el puesto de paneo se encontró una relación de causa – efecto entre la tarea y el síntoma manifestado por la persona; en este caso (ver figura 3) la operaria en cuestión presentó todo un historial médico que reflejaba una serie de períodos por incapacidad temporal; además de seis años de experiencia rotando en los diferentes puestos de la empacadora en cuestión; como agravante, el hecho de que la empleada en cuestión al llegar a su hogar debe continuar con tareas domésticas que implican más esfuerzos en sus miembros superiores; por otro lado manifestó que las dolencias se incrementaban conforme avanzaba la jornada laboral y la semana de trabajo hasta llegar a percibir un dolor severo por las noches.

Además se notó que el 100% de la población sí manifestó malestares a nivel de la muñeca al finalizar la jornada, considerando la molestia como un dolor apacible (80% de la población) y como dolor moderado para el 15% restante; no obstante ésta fue la única molestia encontrada; en la que los empleados manifestaron problemas y molestias a nivel de hombro y espalda; pero este tipo de malestares no fueron evaluados al estar fuera del alcance de los instrumentos empleados. Por otro lado es importante destacar que la antigüedad se manejó dentro de un rango de 3 años, ya que la población es bastante estable para el sector y que la totalidad de sus trabajadores han laborado en este tipo de actividad por lo menos por un período de 3 años como mínimo; otro factor interesante es la edad que oscila entre los 20 y 34 años, lo cual podría favorecer el impacto que la tarea presenta sobre los trabajadores.

Figura 3
Diagrama de relaciones
Síntomas manifestados en operación de paneo – variables de interés



* No se tiene programada, depende de la hora en que llegue cada operario

b. Strain Index

Dentro de este apartado se analizaron las repeticiones, la frecuencia, la intensidad, los ángulos del movimiento y demás aspectos requeridos por el método con el fin de proporcionar el strain index para cada tarea y compararlo con la escala brindada por el método. Como parte de los principales resultados se obtuvieron los datos presentados en la tabla 1.

Tabla 1.
Strain Index para las operaciones analizadas

Operación	Strain Index
Desmane	5.1
Corte	6.8
Paneo	5.1
Sellado	6

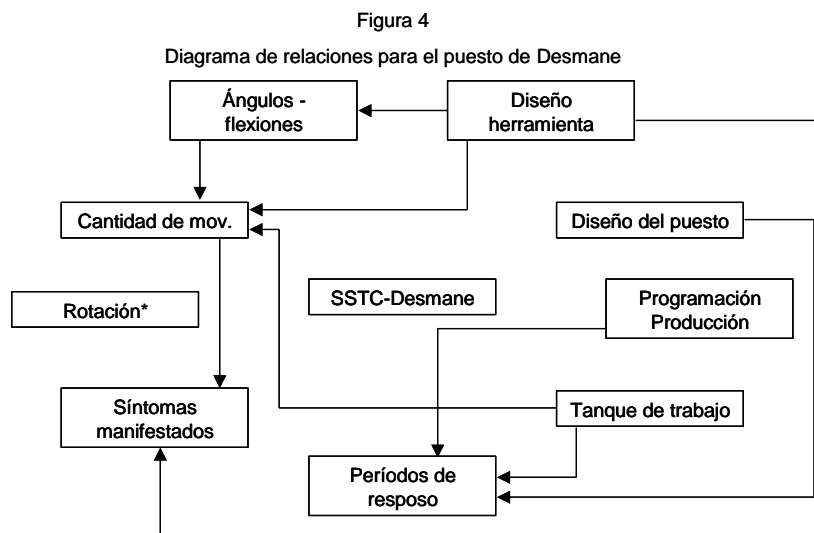
Para la obtención de estos valores se llevaron a cabo diferentes observaciones; procurando valorar la hora más crítica de la producción, que de acuerdo con el encargado de área se presentaba entre las 11:00 am y las 2:00 pm; de acuerdo con estos datos y a la escala brindada por el método se llega a la conclusión de que los puestos prioritarios corte y sellado, obtuvieron los valores más críticos más que todo por la cantidad de movimientos repetitivos que requieren; además por la posición de la muñeca y los movimientos que implica la tarea en sí; mientras que dentro de los puestos con condiciones más favorables se encuentran el desmane y paneo; esto considerando que los factores que se están analizando son los relacionados con el STC y no con trastornos de otro tipo a nivel de los miembros superiores o bien cualquier otra parte del cuerpo.

No obstante resulta interesante que todas las tareas se encuentran dentro del rango de nivel de acción, ya que los valores obtenidos alrededor de cinco se asocian con alteraciones de los elementos distales de las extremidades

superiores; mientras que aquellos que son iguales o superiores a 7 son considerados de alto riesgo; para tal efecto los resultados obtenidos en este estudio están por encima de cinco, lo cual indicaría que si existe relación entre las operaciones realizadas y la probabilidad de presentar los SSTC

c. Diseño del puesto - carga de trabajo

Al valorar este aspecto se procedió a recolectar información en cuanto a repeticiones, tipo de movimientos, diseño de la herramienta empleada, programación de la producción entre otros, la idea es establecer que factores pueden ser detonantes o relevantes en relación a los STC; al respecto se encontraron como prioritarias las tareas de desmane y corte (ver figuras 4 y 5); ya que se determinaron relaciones importantes en cuanto a el tipo de producto que se trabaje ya que el de primera calidad implica movimientos más bruscos y con mayor fuerza, pero menos repeticiones, esto debido a que el tallo es más grueso; mientras que para el producto de segunda calidad, el tallo es más delgado pero se requieren de un mayor número de movimientos puesto que las manos son más pequeñas. Es importante destacar que en ambos casos se emplean el mismo tipo de herramienta en la operación de corte (cuchillo curvo) y una cuchara en la operación de desmane.



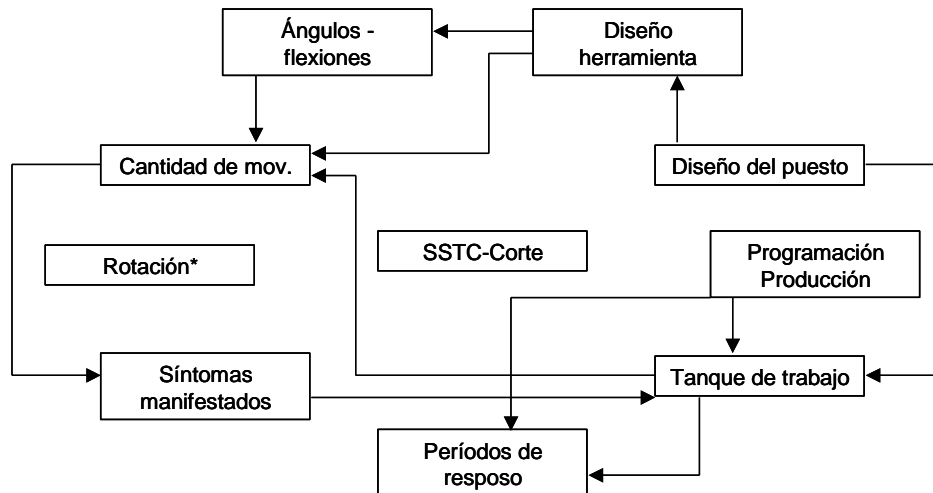
* No se tiene programada, depende de la hora en que llegue cada operario

Otro de los aspectos más importantes, y que favorece la operación de desmane radica en los períodos de descanso (espacios determinados mediante el Work Factor en los que el empleado no realiza la operación analizada); que se determinaron en aproximadamente 1.2 min; y que le proporcionan tiempo para disminuir la tensión acumulada en los miembros superiores, especialmente en la muñeca; además esta operación presentó otra connotación interesante, y que esta relacionada con el tipo de producto que el operario debe desmanar; y es que en el caso de primera calidad el empleado ejerce movimientos con ángulos diferentes al del puesto de calidad de segunda, esto dependiendo de la ubicación de la mano en el racimo.

Para el caso de la operación de corte, resulta interesante la relación encontrada entre el producto trabajado y el tipo – cantidad de movimientos realizados; sobre este caso cabe destacar que el diseño del puesto presenta una variante importante puesto que la operaria (o) realiza movimientos bruscos e incluso adopta posiciones incorrectas con sus muñecas al no tener la posibilidad de variar la superficie de trabajo.

Figura 5

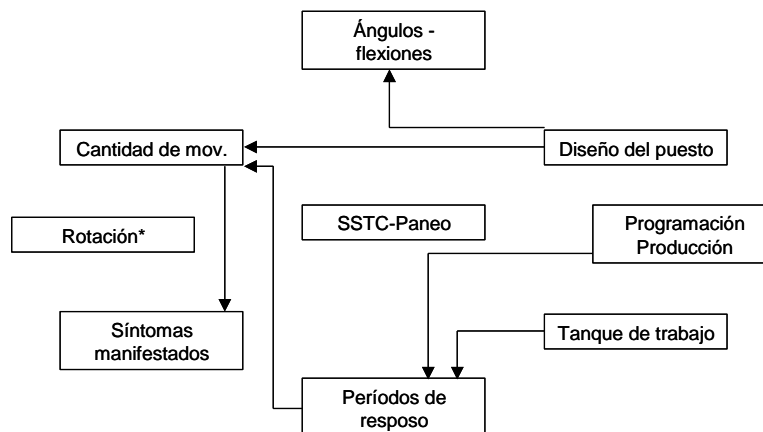
Diagrama de relaciones para el puesto de corte



* No se tiene programada, depende de la hora en que llegue cada operario

Figura 6

Diagrama de relaciones para el puesto de Paneo

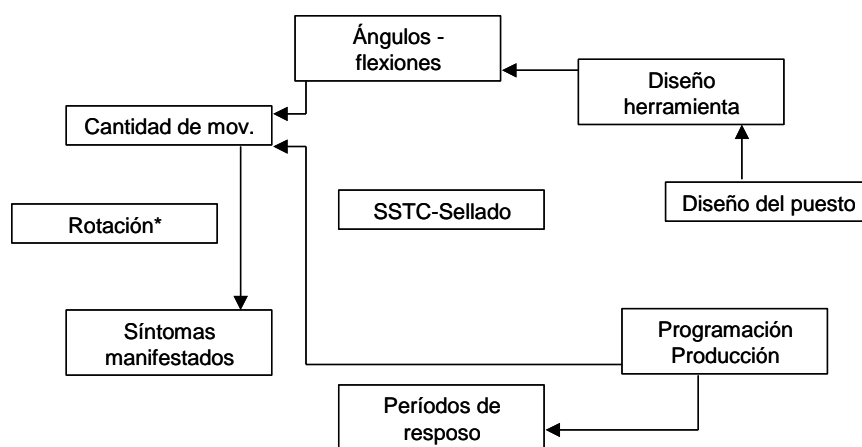


* No se tiene programada, depende de la hora en que llegue cada operario

En relación con los puestos de paneo y sellado (figuras 6 y 7); los principales resultados están relacionados con la programación de la producción y la capacidad de trabajo que se tenga en el área de sellado, ya que, en esta operación se tienden a presentar cuellos de botella, que implican descansos incluso de 3 min. en los (as) operarios de paneo; lo cual se refleja como un aspecto positivo dentro de la problemática que se está analizando. Por otro lado, en la sección de sellado si se presentan problemas por la cantidad de tiempo que la muñeca pasa en tensión (1.5 min. por pana), la cual es una posición que se mantiene por períodos de tiempo prolongados dependiendo de la cantidad de trabajo que paneo les haga llegar y de la cantidad de personas que estén realizando la operación (generalmente dos). Además es importante mencionar que las observaciones de tiempos y

Figura 7

Diagrama de relaciones para el puesto de sellado



* No se tiene programada, depende de la hora en que llegue cada operario

movimientos se hicieron en momentos distintos, es decir, se manejaron datos en los que para las operaciones de corte y desmane se empleaban diferentes tipos de cuchillos y por último las condiciones actuales; en las que se emplea un solo tipo de cuchillo (curvo para corte y en forma de cuchara para desmane); lo cual tuvo un impacto significativo sobre la cantidad de movimientos que realiza el operario y sobre el ángulo de trabajo; de hecho el análisis se sustenta en la operación actual y se tomaron los datos iniciales solo como una referencia.

Por otro lado es importante destacar que actualmente la empacadora no posee un sistema de rotación del personal definido; ya que, el hecho de trasladar a un trabajador de un lugar a otro, depende de la demanda de trabajo e incluso de la hora de llegada a la empacadora. No obstante si se tienen consideraciones especiales con la persona que ha manifestado problemas a nivel de la muñeca.

5. Conclusiones y recomendaciones

- a. Las operaciones más problemáticas de acuerdo a la cantidad de movimientos, ángulos, intensidad y demás factores analizados son las de corte y desmane; no obstante todas las operaciones analizadas presentan indicadores de peligro.
- b. Existen una relación directa entre el tipo de producto que se trabaje (primero o segunda calidad) y la cantidad y tipo de movimiento que se realiza en la operaciones de desmane y corte, lo cual es una oportunidad de mejora para incluir dentro de un programa de rotación de personal.
- c. El diseño de cuchillo actual ofrece ventajas en cuanto a cantidad y tipo de movimientos que realizan los perarios (as) de las operaciones de desmane y corte.
- d. La rotación del personal en forma programada y sistemática es una excelente opción para disminuir el impacto que la operaciones más problemáticas presentan sobre los trabajadores.
- e. Es recomendable realizar un electrodiagnóstico que permita concluir más concretamente sobre la fuerza realizada en las diferentes operaciones.

6. Aportes y alcances

Este proyecto puede servir como un antecedente ante la problemática analizada en la justificación de la propuesta planteada, y por ende constituirse en una referencia para aquellos investigadores que deseen valorar los SSTC en empacadoras de banano.

Además el proyecto procuró la integración de una serie de herramientas específicas para la detección de los SSTC , así como de otras no específicas para este campo, lo cual servirá como antecedente para el análisis de este tipo de situaciones en nuestros sectores productivos.

El proyecto será de gran utilidad para la empacadora analizada, pues les permite conocer diferentes oportunidades de mejora dentro de su proceso productivo.

7. Bibliografía

1. Abbas MF, Faris RH, Harber PI, Mishriky AM, El-Shahaly HA, Waheeb YH, Kraus IF
Int J Occu Environ Health 2001 Jan-Mar;7(1):31-6
2. Worksite and personal factors associated with carpal tunnel syndrome in an Egyptian electronics assembly factory.
School of Medicine, Suez Canal University, Ismailia, Egypt
3. Alderson-McGall
J Hand Ther 1999 Oct-Dec; 12(4): 313-22
The Alderson-McGall hand function questionnaire for patients with Carpal Tunnel syndrome: a pilot evaluation of a future outcome measure.
4. Atterbury MR, Limke JC, Lemasters GK, Li Y, Forrester C, Stinson R, Applegate H
Am J Ind Med 1996 Dec;30(6):695-701
Nested case-control study of hand and wrist work-related musculoskeletal disorders in carpenters
5. Burdorf A, van der Beek A.
Scand J Work Environ Health 1999;25 Suppl 4:25-30 Exposure assessment strategies for work-related risk factors for musculoskeletal disorders.
Department of Public Health, Erasmus University Rotterdam, The Netherlands
6. Chiquita: <http://www.geocities.com/napavalley/1702/>
7. Corporación Bananera Nacional (CORBANA): <http://www.corbana.co.cr/>
8. Daniell W, Fulton-Kehoe D, Chiou L, Franklin G.
Work-Related Carpal Tunnel Syndrome: Clinical Practices and Outcomes. Technical Report of Study Methods and Findings, as of March 29, 2000
Department of Environmental Health, University of Washington, Washington State Department of Labor and Industries. Ongoing Study of Washington State Department Labor and Industries. Claims for carpal tunnel syndrome.
9. D'Arcy CA, Mc Gee S.
JAMA 2000 Jun 21; 283 (23): 3110-7
Does this patient have carpal tunnel syndrome?
Division of Rheumatology, University of Washington Health Science Center
7. FAO: Projection for supply and demand of bananas to 2005. May 1999.
11. <ftp://ext-ftp.fao.org/waicent/pub/ccp/bntf99/X1065e.pdf>

12. Gorsche RG, Wiley JP, Renger RF, Brant RF,, Gerner TY, Sasyniuk TM
Prevalence and incidence of carpal tunnel syndrome in a meat packing plant.
Occup Environ Med 1999 Jun; 56(6):417-22
Department of Community Health Sciences, Faculty of Medicine, University of
Calgary Sport Medicine Center, AB, Canada.
13. Homan MM, Franzblau A, Werner RA, Albers JW, Armstrong TJ, Bromberg
MB.
Scand J Work Environ Health 1999 Apr; 25(2):115-24
Agreement between symptoms survey, physical examination procedures and
electrodiagnostic finding for the carpal tunnel syndrome.
Department of Environmental and Industrial Health. University of Michigan
School of Public Health.
14. Katz JN, Stirrat CR, Larson MG, Fosse AH, Eaton HM, Liang MH
J Rheumatol 1990 Nov; 17(11):1495-8
A self-administered hand symptom diagram for the diagnosis and epidemiologic
study of carpal tunnel syndrome.
Department of Medicine, Brigham and Women's Hospital, Boston MA
15. Levine DW, Simmons BP, Koris MJ, Daltroy LH, Hohl GG, Fossel AH, Katz
JN
J Bone Joint Sur Am 1993 Nov; 75 (11):1585-92
A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms
and functional status in carpal tunnel syndrome
Department of Orthopedic Surgery, Brigham and Women's Hospital, Harvard
Medical School
16. Marras W, Schoenmaklin R.
Ergonomics 1993, VOL 36. No. 4, 341-351
Wrist motions in industry
Ohio State University, Marquette University.
17. Mirk P, Magnavita N, Masini L, Bazzochi M, Fileni A.
Radiol Med (Torino) 1999 Oct; 98(4):236-41
Frequency of musculoskeletal symptoms in diagnostic medical sonographers.
Results of a pilot survey.
Istituti di Radiologia, Universita Cattolica del Sacro Cuore, Roma
18. Morgenstern H, Kelsh M, Kraus J, Margolis W.
Am J Ind Med 1991; 20(2): 209-18
A cross-sectional study of hand/wrist symptoms in female grocery checkers.
Department of Epidemiology, UCLA, School of Public Health
19. Nathan PA, Keniston RC, Myers LD, Meadows KD
J Hand Surg [Am] 1992 Sep; 17(5):850-7
Longitudinal study of median nerve sensory conduction in industry: relationship
to age, gender, hand dominance, occupational hand use, and clinical diagnosis.
Portland Hand Surgery Rehabilitation Center.

20. National Insurance Institute: <http://www.ins-cr/esp/rietra>
NIOSH Facts: Carpal Tunnel Syndrome. <http://www.cdc.gov/niosh/ctsfs.html>
21. NIOSH: Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors. A critical review of epidemiologic evidence for work related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity and low back. Second printing. NIOSH, 1997.
22. Robin Herbert, MD, Fredric Gerr, MD and Johnatan Dropkin MS
American Journal of Industrial Medicine 37:62-74 (2000)
Clinical Evaluation and Management of Work-Related Carpal Tunnel Syndrome
Mount Sinai Medical Center, Center for Occupational and Environmental Medicine. New York
23. Schoenmarklin RW, Marras WS, Leurgans SE
Ergonomics 1994 Sep; 37(9): 144-59
Industrial wrist motions and incidence of hand/wrist cumulative trauma disorders.
Marquette University, Department of Mechanical and Industrial Engineering
24. Smith SM, Kress TA, Hart WM
Am Ann Deaf 2000 Mar; 145(1):22-5
Department of Environmental Safety Sciences, University of Tenn, Knoxville
25. Stal M, Hansson GA, Moritz U
Appl Ergon 1999 Dec; 30(6): 527-33
Wrist positions and movements as possible risk factors during machine milking
Department of Agricultural Biosystems and Technology.
The Swedish University of Agricultural Sciences
26. World Health Organization. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10) in Occupational Health.
27.
[Http://www.who.int/environmental_information/Occuphealth/classdis_in_OH.pdf](http://www.who.int/environmental_information/Occuphealth/classdis_in_OH.pdf)
28. World Trade Organization: WT/DS27/R/USA European Communities – Regime for the Importation, Sale and Distribution of Bananas Complaint by the United States. Report of the Panel. 22 May 1997.
29. http://www.wto.org/english/tratop_e/disput_e/rusa.wp5
30. http://www.ergonomia.cl/tools_st_calc.html

Documento II

1. Cumplimiento de objetivos

En relación al cumplimiento de objetivos planteados en la propuesta inicial cabe mencionar que no se logró tal y como se había propuesto en el documento; ya que aquellos objetivos relacionados con aspectos de intervención no se cumplieron a cabalidad, exceptuando a las pruebas en el diseño y tipo de herramienta.

Dicha inconsistencia obedece a una serie de problemas encontrados durante el desarrollo de la investigación; a citar:

- Cambios en el proceso productivo; ocasionados por la programación de la producción; lo cual implicó retrasos en los días idóneos para la recolección de la información.
- Deterioro de la PC utilizada para la tabulación de los datos y por ende pérdida de información ya tabulada; lo cual implicó retomar dichas evaluaciones.
- Cambios constantes en los asistentes asignados al proyecto, lo cual implicó procesos de inducción constantes.
- Cambios en el investigador principal y por ende en la continuidad del proyecto. Además se presentaron cambios en la cantidad de investigadores y por lo tanto en las horas disponibles para el trabajo en dicho proyecto, lo que implica una reducción en la capacidad para atender las necesidades del mismo tal y como se habían planteado en un principio.
- Cantidad de horas y personal asignadas al proyecto.
- Carencia de apoyo brindado por personal especializado en técnicas de evaluación e intervención desde el punto de vista ergonómico.
- Metodología que implicaba recursos con los que no se disponía.